

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**E.A.P. DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**Pie plano y disfunción temporomandibular en  
estudiantes de secundaria**

**Colegio Saco Oliveros Montessori, Lima - Cercado, 2010**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica área  
de Terapia Física y Rehabilitación**

**AUTOR**

**Natali Machicao Curazi**

**ASESOR**

**Herminio Teófilo Camacho Conchucos**

**Lima-Perú**

**2011**

*A mi madre, por su inagotable confianza en mí.*

*A mis hermanos, por apoyarme siempre.*

*A mi padre, por lo último que escuche de él “estudia hija”.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Lic. Herminio Teófilo Camacho Conchucos

Licenciado en Terapia física y Rehabilitación

Docente de la UNMSM.

Por haberme guiado en la realización de ésta tesis.

A mi familia y a quien en todo momento incentivó la realización  
de cada etapa de la investigación.

# INDICE

• Resumen.....	5
• <b>CAPITULO I</b>	
Introducción.....	6
• <b>CAPITULO II</b>	
Material y Métodos.....	27
• <b>CAPITULO III</b>	
Resultados.....	33
• <b>CAPITULO IV</b>	
Discusión.....	39
• <b>CAPITULO V</b>	
Conclusiones y Recomendaciones.....	44
• <b>CAPITULO VI</b>	
• Referencias Bibliográficas.....	47
• Anexos.....	53

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar la relación entre el pie plano y la disfunción temporomandibular en estudiantes de secundaria.

**MATERIALES Y METODOS:** Estudio cuantitativo, correlacional-causal, retrospectivo de corte transversal que corresponde a un diseño de casos y control; se efectuó en el Colegio Saco Oliveros Montessori. Lima – Cercado en el Año 2010, en un total de 380 estudiantes de los cuales se conformaron los grupos de casos y control con 82 estudiantes cada uno. Se utilizó el cuestionario del Índice Anamnésico Simplificado de Fonseca para determinar la presencia y grado de disfunción temporomandibular. Luego, se conformo el grupo control pareados según edad y sexo en relación al grupo de casos. Posteriormente se evaluó la impronta plantar en ambos grupos, para determinar la presencia y grado de pie plano.

**RESULTADOS:** De 380 estudiantes de secundaria, luego de ser seleccionados el 21.57% presentaron disfunción temporomandibular. La presencia de pie plano en la disfunción temporomandibular representa un poco menos de la mitad (47.56%) de los casos pero más alto en relación a los que no tienen esta disfunción, la relación fue estadísticamente significativa ( $p=0.037$ ); siendo ligeramente mayor en el sexo masculino (48,78%) que en el sexo femenino (46,34%) y las edades donde se encontró más casos fue de 15 años para el femenino (31.58%) y para el masculino 12 y 16 años (25% cada uno). En cuanto al grado de pie plano de 39 estudiantes se encontró que: en el pie derecho 28 tienen pie plano de los cuales el grado “I” (42.86%) tiene el porcentaje más alto y en el pie izquierdo 32 siendo el grado “II” (40.62%) el más alto y en relación al porcentaje del grado de disfunción el “leve” es el más alto; ambas variables tienen relación positivamente débil.

**CONCLUSIONES:** Se demuestra la relación entre el pie plano y la disfunción temporomandibular debido a que el riesgo de los estudiantes con pie plano a tener disfunción temporomandibular es dos veces mayor en relación a los estudiantes que no tienen pie plano.

**PALABRAS CLAVES:** Pie plano, Disfunción temporomandibular, impronta plantar.

# **INTRODUCCIÓN**

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

El pie plano y la disfunción temporomandibular, son alteraciones del normal funcionamiento de la biomecánica musculo esquelética de la arquitectura corporal. El pié como una estructura tridimensional variable es base del mecanismo estabilizador y el complejo articular temporomandibular es base de la realización de funciones vitales, ambos constituyen ser un ejemplo de bioingeniería. (1,3).

Pero, al ser el pie el último extremo de la cadena osteomuscular de las extremidades inferiores, su comportamiento en todas las actividades dinámicas y estáticas va a influir en el resto de segmentos corporales. Si, un solo pie presenta una alteración como lo es el pie plano, la afectación consecuente es en cadena al resto del sistema osteomuscular, comprometiendo incluso a la articulación temporomandibular cuya disfunción se traduce en un desorden oro facial alterando su normal desempeño. (3)

Diversos estudios bibliográficos han pretendido demostrar la relación entre ambas, sin embargo son solo referentes teóricos, en vista de que existen pocas evidencias y certezas, el presente estudio tiene como objetivo determinar la relación entre ambas alteraciones, especialmente en individuos de edad escolar quienes viven una etapa trascendente que condiciona la indemnidad de sus estructuras corporales.

Por lo dicho pretendimos responder a lo siguiente: ¿Existe relación entre el pie plano y la disfunción temporomandibular en los estudiantes de secundaria del Colegio Saco Oliveros Montessori Lima - Cercado 2010?

### **1.1. ANTECEDENTES:**

No se han encontrado antecedentes equivalentes al presente estudio en el país, sin embargo en el extranjero se ubicó estudios que mencionan (de manera secundaria) como factor causal, de alteraciones en el sistema estomatognático, al pie plano. Además de algunos estudios bibliográficos que mencionan esta relación basándose en el concepto de cadena musculares.

Salazar G. realizó el estudio Pie plano, como origen de alteraciones biomecánicas en cadena ascendente, partiendo de una revisión bibliográfica y de la propia experiencia, pretendió demostrar que el pie plano repercute en la biomecánica ascendente, provocando alteración de los ejes que en muchas ocasiones lleva a lesiones y desajustes en el cuerpo.(4)

Machado H. y colaboradores, en el 2009 realizaron el estudio de Correlación de la huella plantar y las maloclusiones en niños de 5 a 10 años. Este estudio permitió analizar la existencia de influencias entre la huella plantar, la columna vertebral, la articulación temporomandibular y la cavidad bucal; observando que no siempre las maloclusiones vienen acompañadas de problemas posturales, y que no siempre cuando existe una huella plantar anormal o postura no correcta existe una maloclusión; pero cuando una de estas se presenta y persiste en el tiempo el portador presentara deformaciones faciales y problemas de articulación



temporomandibular. En los resultados obtenidos se observó que de 74 personas el 8% presentan pie plano. (5)

Campos C y colaboradores, realizaron el estudio Análisis de las disfunciones temporomandibulares y la postura cervical en profesores de la red pública de Ensino con estrés ocupacional; en el cual se observó que la mayoría de pacientes con disfunción temporomandibular se encontraban envueltos por un estado de tensión emocional; lo que interesa para fines de nuestro estudio es que utilizaron una ficha de evaluación postural identificando la presencia de retracciones de cadenas musculares, en la que destacan la presencia de pie plano, observando que de 20 profesores el 75% presentó disfunción temporomandibular, y de estos el 30% con pie plano.(6)

Motta P. y colaboradores, realizaron el estudio Análisis fisioterapéutico de la postura y de la presión plantar en individuos portadores de mal oclusiones clase I y II de Angle; demostrando mediante el análisis baropodométrico la relación directa de maloclusión dentaria y la alteración de la presión plantar. Fueron evaluados 40 individuos de los cuales el 52.5% presentaron la cabeza anteriorizada. (7)

Latyn K y Colaborador estudió la Interrelación de las Estructuras Cráneo-Cérvico-Mandibulares e Hioideas, realizando un estudio bibliográfico en el que cita que un defecto podológico como el pie plano ocasiona una serie de compensaciones y disfunciones a nivel temporomandibular.(8)

## **1.2. BASES TEORICAS**

Diversos autores han analizado la relación existente entre el pie y otras estructuras corporales destacando el papel compensatorio de unas estructuras sobre otras distales. Las diversas características estructurales del pie pueden provocar una respuesta funcional muy diversa. (4,7)

El pie es la primera, y en ocasiones la única estructura corporal que contacta de forma directa con el suelo. Durante esta interacción, la existencia de numerosos receptores cutáneos permite la transmisión de información desde los receptores plantares al sistema nervioso central. En general, estos receptores permiten activar un mecanismo de feedback encargado de reajustar y o modificar las contracciones musculares responsables de la estática corporal. Consecuentemente, los patrones estáticos y dinámicos requeridos para mantener el equilibrio, se reajustarán en función de la información recibida. Cualquier alteración o disminución en esta información provocará alteraciones en los patrones musculares, contribuyendo a reequilibrar y reorganizar las presiones plantares. (1, 2) Dado que el pie es un componente fundamental en la actividad humana y del aparato locomotor, éste ha cobrado particular importancia en la investigación.

Por lo anteriormente expuesto analizaremos la implicancia del pie plano, en la disfunción temporomandibular tomando como base, el concepto de cadenas musculares. (27)

### **1.2.1. PIE PLANO: BÓVEDA PLANTAR APLANADA**

Al nacer el ser humano no tiene un pie configurado, en el bebé los arcos del pie no son perceptibles; solamente cuando el niño ha adoptado la posición de pie y se aplican a este los esfuerzos de las tensiones derivadas del soporte del peso y la marcha, se empiezan a hacer aparentes los arcos del pie, especialmente el longitudinal. Durante los primeros años de vida, el pie se encuentra en periodo formativo, inicialmente es una estructura muy flexible que no ha desarrollado la fortaleza necesaria, por lo que cualquier tensión anormal que se ejerza supone sobrecargas indebidas que serán mal toleradas, además, reciben mucha información a través de estímulos del resto del cuerpo y para responder a ellas adaptan su forma y contenido. (9)

El pie sirve de plano de sustentación y palanca de locomoción del cuerpo humano, es capaz de adaptarse a cualquier situación irregular del suelo gracias a la flexibilidad de la bóveda plantar; pero precisamente esa flexibilidad de adaptación le hace sensible a cambios permanentes, que pueden desembocar en inestabilidad del sustentáculo, e incluso puede afectar a la estática corporal, con lo que también cambia la dinámica corporal. (10)

El pie se puede dividir en tres regiones anatómicas: retropie (astrágalo y calcáneo), el mediopie (escafoides, cuboides y tres cuneiformes), y la parte delantera antepie (metatarsianos y

falanges). En un pie normal, el apoyo no se realiza sobre todo el pie, la arquitectura de la planta sostenida por tres arcos, se apoya en el suelo por tres puntos que están dispuestos sobre un plano horizontal, la mayor carga en la zona del antepie (cabeza del primer y quinto metatarsiano) y en la zona del retropie (tuberosidades posteriores del calcáneo) lo que indica una distribución de su peso corporal balanceada permitiéndole mantener una postura de bipedestación armoniosa. Entre los dos puntos de apoyo internos, se extiende el arco interno, el más largo y alto, se extiende entre la cabeza del 1º metatarsiano y los tubérculos posteriores del calcáneo, su altura es de 15 a 18 mm. Entre los puntos de apoyo externos, se sitúa el arco externo, de longitud y altura intermedia, se extiende entre la cabeza del 5º metatarsiano y los tubérculos posteriores del calcáneo, su altura es de 3 a 5 mm. Entre los dos puntos de apoyo anteriores está tendido el arco anterior, el más corto y bajo, se extiende entre la cabeza del 1º metatarsiano y la cabeza del 5º, su altura es 9 mm. (11, 12)

El pie plano se define como la deformación del pie resultado de alteraciones en la elasticidad de sus ligamentos ocasionando que la estructura ósea pierda relación interarticular entre el retropie y el medio pie; dicho de otra manera, el pie plano es una deformidad en valgo con aplanamiento gradual del arco longitudinal (2). Por lo tanto, este aplanamiento se debe a la

debilidad de sus medios de sostén naturales (músculos y ligamentos), los ligamentos bastarían por sí solos pero durante un periodo muy corto por lo que necesitan de los músculos, la curvatura y la orientación de la bóveda plantar dependen de un equilibrio en extremo delicado entre diferentes acciones musculares, la insuficiencia o la contractura de uno solo destruyen todo el equilibrio e implica una deformación; se dice que desde este punto de vista vale más que se paralicen todos los músculos antes que lo haga uno solo, ya que el pie se adapta deformándose por conservar su forma y actitud casi normal (11).

Dos factores están implicados en esta alteración: la contractura de los músculos que fijan su convexidad (tríceps, tibial, peroneo anterior, extensor común de los dedos y el extensor propio del primer dedo estos dos últimos, a condición de que las primeras falanges estén fijas por los interóseos) además del peso del cuerpo y ante todo a una insuficiencia del tibial posterior o con mayor frecuencia del peroneo lateral largo. Sin apoyo, el pie adopta una actitud en varo, puesto que el peroneo largo es abductor; por el contrario, desde que el peso del cuerpo se aplica sobre la bóveda, el arco interno se hunde y el pie gira en valgo debiéndose a: primero, el arco anterior sostenido en condiciones normales por el tendón del peroneo lateral largo se deja aplanar al mismo tiempo el arco interno desciende, la consecuencia es una supinación de la parte anterior y el contacto del pie con el suelo

en toda su anchura; segundo, el calcáneo gira en pronación y tiende a apoyarse en su parte interna. La abducción – pronación de la parte posterior del pie está compensada por una abducción - supinación de la parte anterior del mismo; a esto sigue una desaparición de la bóveda. (11)

El estudio de la impronta plantar facilita el diagnóstico de pie plano, comparándola con la impresión normal, se observa una llenura del golfo interno y el borde interno termina incluso por hacerse convexo en los pies planos de mayor grado. En un examen físico: al realizar en bipedestación la dorsiflexión pasiva del dedo gordo o en puntillas de espalda aparece un aumento del arco plantar interno entonces es un caso, si esto no sucede, se debe sospechar otra etiología del pie plano. (11,13).

Parece ser que el pie plano flexible afecta a una gran parte de la población infantil, algunos estudios arrojan cifras del 40 % en niños, y uno de cada cinco adultos. Estudios sobre esta incidencia han sido realizados en diversos países, por ejemplo, en Brasil en 1,090 niños encontró una incidencia del 20%, en México una incidencia de 25% (15). En Perú en el Instituto Especializado de Salud del Niño el pie plano ocupa el 25 a 30% de la consulta ambulatoria del Servicio de Ortopedia y Traumatología (estadísticas año 1999), utilizándose en su detección técnicas cualitativas tradicionales. (16)

Para fines del presente estudio interesa la clasificación de pies planos flexibles partiendo de la edad de 12 ya que la transición del pie del niño al del adulto se ha dado, y la formación del mismo ha terminado prácticamente en su totalidad coincidiendo con la del pie adulto. (10,13)

El instrumental a utilizar para la determinación de pie plano es el denominado podógrafo a través de la evaluación de la impronta plantar, dicho aparato consiste en una plataforma constituida por placas unidas por bisagras, la placa que sirve de base y una lámina central o superficie flexible de caucho enmarcada que al desplazar el rodillo para entintar, se impregna de ella. Una vez logrado el entintado correcto de la lámina de caucho, se introduce la ficha de papel blanco encima de la placa base, la huella queda impresa en la ficha de papel blanco, como consecuencia del apoyo y presión ejercida por el pie sobre la cara externa de la superficie de caucho sin entintar. Mediante esta técnica de obtención de las improntas plantares se evitan posibles reacciones alérgicas pues el pie no entra en contacto directamente con ninguna sustancia colorante y además es un procedimiento limpio y sencillo. (13,18)

Sobre las improntas plantares obtenidas se realizan diversas mediciones entre ellas la medición del Ángulo de Clarke para clasificar los pies en pie plano, pie cavo y pie normal. El **Ángulo de Clarke** es un método objetivo de la medida del arco

longitudinal interno. Se traza una línea tangente al borde interno del pie y otra que parte del borde de la cabeza del primer metatarsiano pasando tangente al borde más medial (profunda) de la huella plantar; estas definen un ángulo cuyos valores normales se encuentran entre 42 y 45°, aunque existen pequeñas diferencias entre unos autores y otros; para fines de este estudio se considerará los valores propuestos por Núñez Samper, Llanos Alcázar y Gómez Pellico como sigue: los valores normales oscilarían entre 31° y 45°. (Citado en 12, 13)

**Grados De Pie Plano:** Los grados de pie plano se clasifican de acuerdo a la impronta plantar que normalmente a nivel del arco debe ocupar una cuarta parte del ancho del pie. *Primer grado:* Normal en reposo, pero que al recibir el peso del cuerpo produce un moderado aplanamiento del arco longitudinal con un discreto componente de valgo de retropié. La huella del arco plantar ocupa más de la mitad del ancho del pie. *Segundo grado:* Hay aplanamiento de la bóveda y un valgo del retropié, la huella del arco plantar ocupa aproximadamente  $\frac{3}{4}$  partes del ancho del pie. *Tercer grado:* La huella del arco plantar ocupa todo el ancho del pie. *Cuarto grado:* Pérdida de la relación normal entre el astrágalo y escafoides con una prominencia de la cabeza del astrágalo en la planta del pie. El valgo del calcáneo es todavía más intenso, el tendón de Aquiles resulta sensiblemente acortado. La huella del arco plantar sobresale del ancho del pie. (11,14)



### **1.2.2. DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR**

Todo sistema puede permanecer o atravesar tres estados: Primero, de ortofunción en el que está en equilibrio morfo funcional, permitiéndole realizar movimientos normales; segundo de adaptación, el equilibrio fisiológico del sistema está amenazado, la actuación automática que es casi desapercibida comienza a alterarse desarrollando mecanismos de adaptación ya sean estructurales (hipertrofia muscular), funcionales (masticar por un lado), o conductuales (aprendiendo a no tener bruxismo); tercero, de disfunción cuando existe un desequilibrio funcional del sistema, trabajando en una zona de respuestas tisulares patológicas. (22)

La Disfunción Temporomandibular es la denominación para un grupo de desordenes orofaciales atribuida a la anomalía de las funciones de la articulación temporomandibular, de los ligamentos articulares y de los músculos masticatorios; desórdenes que son multifacéticos y multietiológicos, los que superaron el estado de adaptación. (25,26)

La unidad morfo funcional del territorio craneal cervical y facial es el sistema estomatognático, dentro de sus funciones encontramos: masticación, deglución, fono articulación, degustación, respiración. Sus componentes neuromusculares están encargados de la motricidad del sistema. Las articulaciones

temporomandibulares unen un hueso impar y móvil con la fosa craneal media y su tarea es guiar el movimiento necesario para un buen funcionamiento. (22,23). En el normal desempeño de la articulación, el cierre mandibular sólo deben estar activos los músculos elevadores, los cuales llevan a los cóndilos hacia arriba (temporal y masetero) y hacia adentro (pterigoideo interno), haciendo que los cóndilos mandibulares lleguen a ubicarse en su posición de relación céntrica. Lo contrario debe ocurrir durante la apertura, esto es, relajación de los músculos elevadores y contracción de los músculos depresores suprahioides y el haz inferior del pterigoideo externo, este último debido a su inserción en el borde anterior del cuello del cóndilo mandibular guía el movimiento de apertura hacia abajo y adelante contra la eminencia articular. El haz superior del pterigoideo externo que cumple una función antagónica al haz inferior ayuda al mantenimiento de la alineación del complejo cóndilo disco. (21)

Las disfunciones siempre están relacionadas al movimiento mandibular y a este coordinado juego de contracción y relajación muscular, la molestia más frecuente de las personas con este desorden es el dolor muscular generalmente asociada con sensación de fatiga o tensión, pero sin duda mucho más compleja, se relaciona directamente con la actividad funcional del músculo y la actividad del sistema nervioso lo que se traduce en el llamado espasmo muscular (irritación del nervio) principal

responsable de la sintomatología dolorosa, puede ser desencadenado por el aumento del tono muscular mediado por el sistema nervioso en respuesta a determinados estímulos sensoriales como mecanismo de defensa para limitar la movilidad muscular (bloqueo en la apertura y cierre de la boca), o por distensión muscular (fatiga); sea cual fuere la causa el efecto es que los músculos ya no trabajan de una forma coordinada y eficaz y pueden causar un atrapamiento neural (dolor), encaje erróneo del cóndilo mandibular (ruidos articulares) ocasionando microtraumatismos funcionales en sí mismos y en estructuras aledañas. Probablemente no siempre se encuentre dolor pero si es común encontrar, sonidos articulares, sensación de bloqueo al abrir y al lateralizar la mandíbula, tensión nerviosa, cierre de boca y encaje de dientes asimétrico. (25,26).

Esta cascada de eventos desestabilizadores podría estar ocasionada por mecanismos de adaptación del segmento o de estructuras adyacentes, entre los factores que pueden ocasionar la disfunción temporomandibular tenemos: a) Cambios estructurales en la articulación, sean por remodelamiento o desplazamiento de los cóndilos, lesionando los músculos masticatorios aumentando la tensión entre ellos, debido a la estimulación anormal del SNC o un estímulo periférico insuficiente limitando la movilidad provocando desvíos mandibulares; b) Sobrecarga de tensión emocional, puede llevar a una mordida

constante, dando lugar a cambios circulatorios en los músculos masticatorios, alterando los intercambios iónicos en las membranas celulares ocurriendo una acumulación de ácido láctico y pirúvico o producir aumento de líquido en el tejido muscular, con la compresión de receptores de dolor; c) Alteración de la postura ortostática de la cabeza, o del cuerpo como un todo, que lleva a cambios posturales en la mandíbula por mecanismos mecánicos y neuromusculares, por ejemplo, por algún motivo de manera prolongada el occipito se aproxima a la cintura escapular, el trapecio superior y el elevador de la escápula se acortan, el trapecio medio e inferior y romboides se distienden; todo ello condiciona una anteriorización de cabeza y hombros, por consecuencia la musculatura masticatoria se ve comprometida y deja de funcionar con normalidad.(24,28,30)

En 1992, Fonseca propuso un Índice Anamnésico, y es uno de los instrumentos disponibles para la caracterización de los síntomas de disfunción temporomandibular y fue diseñado para clasificar a los pacientes de acuerdo a las categorías de severidad. Este índice, como la mayoría de instrumentos, se encuentra en otro idioma, sin embargo ha sido objeto de estudio en Perú para ser validado encontrando una Sensibilidad 96%, Especificidad del 95%, Valor Predictivo Positivo del 97%, y un Valor Predictivo Negativo del 91%.; por lo que garantiza su éxito independientemente de las peculiaridades del lenguaje y su

contexto cultural. Además, un simple cuestionario auto administrado ofrece la ventaja de una aplicación más rápida, por lo tanto de menor costo, lo que hace de las investigaciones epidemiológicas más accesibles. Está compuesto por diez preguntas, para las cuales son posibles las respuestas: A VECES, SÍ y NO, y que para cada pregunta sólo se debe señalar una respuesta. Para el análisis del cuestionario, serán sumadas las respuestas A VECES, SI y NO de cada sujeto y serán multiplicadas por el valor atribuido a cada respuesta: cinco, diez y cero respectivamente, para luego proceder a clasificarlos según su severidad. (27, anexo 01)

La disfunción temporomandibular constituye un problema significativo en el ámbito de la salud pública: el año 2000 en Perú Arroyo.P. Obtuvo de 205 estudiantes, de la facultad de odontología, el 46.8% presentaron síntomas de disfunción temporomandibular (29), y en el 2009 Lázaro V. en el Hospital Nacional “Luis N. Sáenz” de la Policía Nacional de Perú, utilizando el Índice Anamnésico de Fonseca obtuvo de 200 personas el 67.5% fueron diagnosticados como disfuncionados. (27) En función del género en diversos estudios la gran mayoría coincide que el porcentaje de mujeres es considerablemente mayor que el de hombres.

### **1.2.3. PIE PLANO Y LA DISFUNCION TEMPORO MANDIBULAR.**

Hablar de Cadenas Musculares, es hablar de un conjunto de músculos que trabajan en forma coordinada y armónica, que hacen posible asegurar la estática el equilibrio y los movimientos. Representan circuitos de continuidad de dirección y de planos a través de los cuales se propagan las fuerzas organizadoras del cuerpo, estas representan las estructuras dinámicas que ponen en marcha la organización cinética del cuerpo. Todas las cadenas musculares pasan por las fascias que son un envoltorio superficial y profundo del cuerpo; estas no aceptan que las tensen, toda demanda de longitud en un sentido necesitará un préstamo del conjunto de la tela fascial. Cuando se tiene una visión más clara de la continuidad de la fascia, de su globalidad, se admite que la menor anomalía del esqueleto, la menor lesión articular o la menor tensión muscular puede repercutir a lo lejos en forma inmediata o con el transcurso del tiempo. Así encontramos cadenas musculares estáticas, dinámicas, de flexión, de extensión, de cierre, de apertura, homolaterales, contralaterales, cruzadas, rectas, etc. La sobre programación de las cadenas, es decir la tensión por encima de los niveles aceptados, tiene la tendencia a instalar acortamientos o estiramientos de los segmentos musculares que las contienen, ya sean las más próximas al segmento primario que se ha tensado o las distales

como consecuencia de las adaptaciones que implica conservar en armonía el resto de las cadenas. (31)

El pie plano se presenta por la sobre programación de las cadenas de extensión y de cierre de los miembros inferiores las cuales se continúan con las cadena rectas y cruzadas posteriores de la columna cervical (31), analizaremos lo que ocurre en cada nivel que interesa al presente estudio:

La sobre programación de la ***cadena de extensión*** en los miembros inferiores provoca que la bóveda plantar esté menos moldeada con tendencia al pie plano equilibrado en el plano frontal, en este caso no hay desviación lateral que descentre el apoyo de los pies en el suelo. Sin embargo puede superponerse la influencia de la ***cadena de cierre*** para originar el pie plano pronado con valgo del calcáneo. Los extremos de los dedos sufren la programación en extensión, sólo las cabezas metatarsianas estarán en contacto con el suelo; y debido a este aumento de tensión en miembros inferiores se da la sobre programación de la ***cadena recta y cruzada posterior*** de la columna cervical (los músculos suboccipitales, cervicales posteriores, trapecio superior y esplenio de la cabeza), estos se acortan para llevar la cabeza hacia la extensión, protruyéndola, desplazando el cóndilo mandibular hacia delante y hacia abajo. (31)

En el sistema tónico postural, se destaca la indemnidad del pie, los ojos y el sistema masticatorio. La posición ortostática de la cabeza se encuentra perfectamente equilibrada sobre las articulaciones occipito-atlo-axoideas, con los planos bipupilar, oclusal y ótico, perfectamente paralelos entre sí. Entonces, según la continuidad de las cadenas musculares un defecto podológico como el pie plano, producirá un desplazamiento del centro de gravedad hacia adelante por el compromiso de la cadena de extensión y de cierre de los miembros inferiores, es decir, de los músculo que fijan la convexidad de la bóveda plantar, la tensión muscular del tríceps y de los dorsiflexores, sobre todo por la insuficiencia del tibial posterior (cadena de apertura), la caída de la bóveda ocasiona el desplazamiento del apoyo plantar hacia el antepie a nivel de la cabeza del primer metatarsiano, conduciendo a una inclinación anterior permanente del cuerpo y por consecuencia de la cabeza, la cual se reflejará en una proyección anterior de la mandíbula o pseudopromandibulismo funcional con desplazamiento del cóndilo mandibular hacia delante y hacia abajo. Para compensar esta posición de la cabeza y para que la línea bipupilar retorne a la horizontal, por mecanismos de conservación de equilibrio es necesario elevar la frente mediante la contracción de los músculos de la nuca y laterales del cuello favoreciendo la sobre programación de la cadena recta y cruzada posterior de la columna cervical tensionando los músculos



esplenios, rectos, oblicuos, trapecios y ECOM; esto normalizará la inclinación de la linfa ótica en los canales semicirculares y hará que retornen los cóndilos de la mandíbula a su posición céntrica funcional; pero además por delante, los *músculos suprahioideos e infrahioideos* se sitúan en posición de estiramiento, creando a su vez, ligeras fuerzas de tensión hacia abajo sobre la mandíbula, hueso hioides y lengua, como consecuencia, los *músculos elevadores de la mandíbula* (masetero, temporal, y pterigoideo medial) se contraen reflejamente para contrarrestar las fuerzas de apertura bucal de dichos músculos (supra e infrahioideos), y mantener así la boca cerrada, es decir, imprimen fuerzas retrusivas en la mandíbula, alterando su posición de reposo y llevándolo a la hiperactividad muscular. (4,6,8,11,25,28,30,31,32)

Por lo que se puede colegir que la alteración del pie plano es condicionante de disfunción temporomandibular.

### 1.3. DEFINICION DE TERMINOS

- **Deformidad del pie:** Alteración o desviación de la forma normal o tamaño que produce como consecuencia la desfiguración del pie.(34)
- **Pie Plano:** Deformidad del pie en su parte media caracterizado por el aplanamiento de su arco longitudinal.(11,18)
- **Impronta Plantar:** Reproducción de la imagen, o huella de la planta de los pies.(11)

- **Disfunción:** Desarreglo en la función de algo. Alteración de una función orgánica.(35)
- **Sistema Estomatognático:** Es el conjunto de órganos y tejidos que permiten comer, hablar, masticar, deglutir, sonreír, respirar, besar y succionar.(22)
- **Disfunción Temporomandibular:** Desorden orofacial atribuida a las anomalías de las funciones de la articulación temporomandibular, de los ligamentos articulares y de los músculos masticatorios.(26)

#### **1.4. OBJETIVOS**

##### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL:**

Determinar la relación entre el pie plano y la disfunción temporomandibular en estudiantes de secundaria.

##### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el porcentaje de disfunción temporomandibular en estudiantes de secundaria.
- Cuantificar la presencia de pie plano en los estudiantes de secundaria con y sin disfunción temporomandibular.
- Determinar el grado de pie plano en los estudiantes que presentan disfunción temporomandibular.
- Determinar el grado de disfunción temporomandibular en los estudiantes con pie plano.

#### **1.5. HIPOTESIS**

La presencia de pie plano está relacionada al desarrollo de la disfunción temporomandibular.

# **MATERIALES Y MÉTODOS**

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **2.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El estudio corresponde según tendencia a un tipo de investigación cuantitativa en el área de aplicación clínica, donde se recolectaron datos en un determinado momento para relacionar dos variables. Por tanto la investigación es de tipo cuantitativo, correlacional-causal, transversal y retrospectivo.

Corresponde a un diseño no experimental, analítico de casos y control, donde se observó una situación existente en sujetos de estudio tratados como entes pasivos, seleccionados en función de que tengan o no un determinado efecto para investigar y si estuvieron o no expuestos a una característica determinada.

#### **2.2. POBLACIÓN**

380 estudiantes de secundaria pertenecientes al Colegio Saco Oliveros Montessori. Lima - Cercado 2010

#### **2.3. MUESTRA**

Dos grupos:

**Grupo Casos:** Estudiantes con disfunción temporomandibular que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

**Grupo Control:** Estudiantes que no presentan disfunción temporomandibular pareados según edad y sexo en relación al grupo de casos con el fin de igualar ambos grupos haciéndolos más homogéneos. Y que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

- **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Grupo Casos: Estudiantes con disfunción temporomandibular; que aceptaron participar en el estudio además del consentimiento de sus padres según lo establecido en las normas de ética. (Anexo 03)
- Grupo Control: Estudiantes que no presentan disfunción temporomandibular; que aceptaron participar en el estudio además del consentimiento de sus padres según lo establecido en las normas de ética. (Anexo 03)

- **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Estudiantes que recibieron o reciben tratamiento ortopédico y ortodóntico previo.
- Estudiantes con problemas de orden sistémico como artritis reumatoide, cáncer, así como enfermedades que se mimetizan con disfunciones temporomandibulares: otitis, sinusitis, neuralgias, infecciones orofaríngeas.
- Estudiantes con antecedentes de traumatismo grave en general.
- Estudiantes que en el análisis de la impronta plantar dieron positivo a pie cavo. (Anexo 01)

## 2.4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDIDA	VALOR FINAL	INSTRUMENTO DE MEDICION
<b>Independiente:</b> Pie plano	Deformación del medio pie con aplanamiento de la bóveda plantar.	Valor angular de Clarke	Cualitativa	Nominal	Presenta No presenta	Podógrafo Ángulo de Clarke
<b>Dependiente:</b> Disfunción temporo-mandibular	Trastorno funcional de los distintos componentes fisiológicos de la articulación temporo-mandibular.	Sujetos portadores o no de disfunción temporo-mandibular	Cualitativa	Nominal	Presenta No presenta	Índice Anamnésico Simplificado de Fonseca

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDIDA	VALOR FINAL	INSTRUMENTO DE MEDICION
<b>Grado de pie plano</b>	Intensidad de la deformidad y del aplanamiento de la bóveda plantar	Huella del arco plantar en proporción al ancho del pie en la impronta plantar	Cualitativa	Ordinal	Grados I Grados II Grados III Grados IV	Podógrafo: Cinta métrica
<b>Grado de disfunción temporo-mandibular</b>	Intensidad de la disfunción temporo-mandibular	A mayor número de signos y síntomas mayor severidad Valores atribuidos de 0 a 100	Cualitativa	Ordinal	Sin disfunción 0 – 15 Leve: 20-40 Moderada 45 – 65 Severa 70 -100	Índice Anamnésico Simplificado de Fonseca
<b>Edad</b>	Tiempo de vida medida en años hasta la fecha de la realización del estudio	Número en años cumplidos	Cuantitativa Discontinua	Razón	Años	Copia de partida de nacimiento/ DNI
<b>Genero</b>	Característica anatómica, biológica y fisiológica que diferencian al hombre y mujer	Característica física	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino	Copia de partida de nacimiento/ DNI

## **2.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS**

Para la ejecución de la investigación se empleó dos instrumentos de evaluación:

- Cuestionario de 10 preguntas del Índice Anamnésico Simplificado de Fonseca para la determinación de la presencia y grado de disfunción temporomandibular. (Anexo 01)
- Podógrafo para el análisis de la impronta plantar mediante la medición del ángulo de Clarke que determina la presencia de pie plano y la medición del ancho del antepié en relación al ancho de la huella del arco plantar para determinar el grado de pie plano.(Anexo 02 )

## **2.6. PROCEDIMIENTO**

- Se realizó la tramitación de los documentos administrativos para cumplir con los requerimientos específicos para el estudio, además de la solicitud de permisos y demás en el colegio en mención.
- Se coordinó las fechas para realizar las evaluaciones respectivas.
- En las fechas programadas, primero los estudiantes realizaron el llenado del cuestionario correspondiente al Índice Anamnésico Simplificado de Fonseca y aquellos que resultaron portadores de disfunción temporomandibular conformaron el Grupo Casos. Segundo, se formó el Grupo Control conformado por los estudiantes que no presentan disfunción temporomandibular, pareados según

edad y sexo en relación al grupo casos con el fin de igualar ambos grupos haciéndolos más homogéneos . Tercero, a ambos grupos se les evaluó la presencia de pie plano de la siguiente manera: Se le pidió al estudiante que se descalzará y quitara las medias, luego a partir de permanecer sentado se le pidió que se ponga de pie (sobre el podógrafo) y que avance pasos hacia delante (retira el pie del podógrafo), para registrar la huella plantar de forma dinámica.

## **2.7. ANÁLISIS DE DATOS.**

- Se elaboró una base de datos con la información obtenida del utilizando el programa Excel de Microsoft Office Enterprise 2007 estudio.
- Se efectuó el análisis de datos pareados, con la elaboración de una tabla tetracórica se estimó la relación calculando la magnitud del riesgo al aplicar el *odss ratio* y con la Prueba de significación estadística no Paramétrica de Chi Cuadrado ( $X^2$ ).
- Los resultados fueron ordenados, procesados y graficados.

## **2.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Se contó con el consentimiento escrito de los padres o tutores de los estudiantes, luego de brindarles información acerca de: propósito, participación, riesgos y beneficios, confidencialidad, donde solicitar información y los requisitos del estudio. (Anexo 03)



# **RESULTADOS**

## CAPITULO III

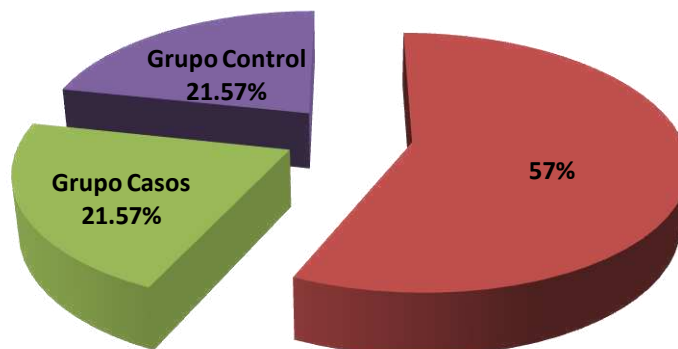
### RESULTADOS

#### 3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN:

Se evaluó la Disfunción temporomandibular en 380 estudiantes de secundaria, luego de aplicar los criterios de selección, se conformaron: el grupo casos con 82 estudiantes que tienen disfunción temporomandibular representando el 21.57% del total de la población y el grupo control con estudiantes sin disfunción temporomandibular pareados en función de sexo y edad según el grupo casos. Por tanto ambos grupos suman 164 estudiantes los que conformaron la muestra de estudio.

#### GRÁFICO N° 1

**GRUPOS DE ESTUDIO EN ESTUDIANTES DE  
SECUNDARIA DEL COLEGIO MONTESSORI. LIMA-  
CERCADO 2010**



### 3.2. PIE PLANO y DISFUNCION TEMPORO MANDIBULAR

El esquema general de análisis se realizó en una tabla tetracórica en la que se muestra a ambos grupos de estudio distribuidos según la presencia o no de pie plano; con el fin de determinar si existe relación entre ambas alteraciones. (Anexo 05)

La observación resaltante en la tabla es que, en el grupo casos, el porcentaje de estudiantes con pie plano (47.56%) es mayor que en el grupo control (30.49%).

**TABLA N° 1**

**PIE PLANO Y DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA. COLEGIO SACO OLIVEROS MONTESSORI. LIMA-CERCADO. 2010**

PIE PLANO	Grupo Casos <i>Con Disfunción Temporomandibular</i>		Grupo Control <i>Sin Disfunción Temporomandibular</i>		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
<i>Con Pie Plano</i>	39	47.56	25	30.49	64	39,02
<i>Sin Pie Plano</i>	43	52.44	57	69.51	100	60.98
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>100</b>	<b>82</b>	<b>100</b>	<b>164</b>	<b>100</b>

g.l. = 1

OR = 2,06

$$X^2 = 5,023$$

$$X^2_{yates} = 4,331$$

$$p = 0,025$$

$$p = 0,037$$

Significativo

Significativo

Los estudiantes de 15 años tienen mayor porcentaje de pie plano en ambos grupos (grupo casos con 25.64% y grupo control con 32%); al igual que el sexo masculino tiene el mayor porcentaje de pie plano en ambos grupos (grupo casos con 51.28% y grupo control 52%). (Anexo 04)

### 3.3. GRADO DE SEVERIDAD DEL PIE PLANO Y DE LA DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR

El análisis de los grados de severidad del pie plano se ha realizado en ambos pies (derecho e izquierdo). Se hace mención que los sujetos de estudio son identificados con pie plano ya sea por la presencia del mismo en uno o en ambos pies y que además pueden tener grado de severidad diferente en uno u otro pie. Por lo observado el número de estudiantes con pie plano en cada pie es como sigue: en el grupo de casos 28 estudiantes con pie plano en el pie derecho, 32 estudiantes con pie plano en el pie izquierdo y en el grupo de control 19 estudiantes con pie plano en el pie derecho, 21 estudiantes con pie plano en el pie izquierdo

**TABLA N° 2**

**GRADO DE PIE PLANO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA. COLEGIO SACO OLIVEROS MONTESSORI. LIMA-CERCADO. 2010**

Grado Pie Plano	CASOS				CONTROL			
	Pie Derecho		Pie Izquierdo		Pie Derecho		Pie Izquierdo	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
I	12	42.86	10	31.25	10	52.63	9	42.86
II	9	32.14	13	40.62	4	21.05	5	23.81
III	7	25.00	9	28.13	3	15.79	5	23.81
IV	0	0.00	0	0.00	2	10.53	2	9.52
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Del grupo de casos con disfunción temporomandibular se encontró que en el pie derecho el grado “I” tiene el porcentaje más alto (42.86%) y en el pie izquierdo el grado “II” con el porcentaje más alto (40.62%). En ambos pies no se encontró el grado “IV” de pie plano. Del grupo de controles sin disfunción temporomandibular, se encontró que en el pie derecho el grado “I” tiene el porcentaje más alto (52.63%) y en el pie izquierdo el grado “I” tiene el más alto porcentaje (42.86%). En ambos pies se encontró dos casos con el grado “IV” de pie plano

**TABLA N° 3**

**GRADO DE DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA CON PIE PLANO. COLEGIO SACO OLIVEROS MONTESSORI. LIMA-CERCADO. 2010**

<b>Grado Disfunción Temporo- mandibular</b>	<b>CASOS</b>			
	<b>Pie Derecho</b>		<b>Pie Izquierdo</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Leve	25	89.00	28	87.50
Moderado	3	11.00	4	12.50
Severo	0	0.00	0	0.00
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

El porcentaje más alto del grado de disfunción temporomandibular con pie plano fue el grado “leve” en ambos pies 89% en el derecho y 87.50% en el izquierdo.

**TABLA N° 4**

**GRADO DE PIE PLANO Y GRADO DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA. COLEGIO SACO OLIVEROS MONTESSORI. LIMA-CERCADO. 2010**

<b>Grado Disfunción Temporo- mandibular</b>	<b>GRADO DE PIE PLANO</b>					
	<b>Pie Derecho</b>			<b>Pie Izquierdo</b>		
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
Leve	11	9	5	9	11	8
Moderado	1	0	2	1	2	1
Severo	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>9</b>

La correlación del grado de pie plano y grado de disfunción temporomandibular es:

*Pie Derecho*                      *r Pearson = 0.22*

*Pie Izquierdo*                      *r Pearson = 0,15*

## **DISCUSIÓN**

## **CAPITULO IV**

### **DISCUSIÓN**

La relación entre el pie plano y la disfunción temporomandibular en general es poco o nada investigada, sin embargo algunos estudios mencionan esta relación de manera secundaria, los mismos que se justifican partiendo de estudios bibliográficos respecto al tema.

Ambas alteraciones son un problema significativo en el ámbito de la salud pública, estudios realizados por separado indican lo siguiente:

Sobre la disfunción temporomandibular en Perú estudios determinaron porcentajes entre el 40 y 80% de personas con síntomas. El porcentaje de casos obtenidos en la facultad de odontología, según Arroyo P., con esta disfunción fue de 46.8% en una población de 205 estudiantes (29), de igual manera según Lázaro V. el 67.5% (27); el presente estudio determino que de 380 estudiantes de secundaria 82 presentaron disfunción temporomandibular, los que representan el 21.57% del total (gráfico n° 1), lo hallado es un porcentaje importante, sin embargo en relación a los antecedentes es menor.

En lo que respecta al pie plano, en diversos estudios se observa que afecta a una gran parte de la población infantil, algunos estudios tienen cifras entre el 20% y 40 % en niños, y uno de cada cinco adultos (14,15). En Perú en el Instituto Especializado de Salud del Niño el pie plano ocupa el 25 a 30% de la consulta ambulatoria, utilizándose en su detección técnicas cualitativas tradicionales (14). En el presente estudio se obtuvo el 39.02% del total de la muestra estudiada. (Tabla N° 2)



Para fines de determinar la relación entre ambas alteraciones Salazar G. realiza el estudio bibliográfico: Pie plano, como origen de alteraciones biomecánicas en cadena ascendente (4). Campos. C y colaboradores realizaron el estudio Análisis de las disfunciones temporomandibulares y la postura cervical en profesores de la red pública de Ensino con estrés ocupacional, en el que identifica la presencia de pie plano, 30% de casos; sin embargo, se hace la salvedad de que éstos podrían no representar por completo a los casos con disfunción temporomandibular (6).

Estos son antecedentes que sugieren indirectamente la relación entre el pie plano y la disfunción temporomandibular, en nuestro estudio se observa que en el grupo casos, conformada por estudiantes con disfunción temporomandibular, el 47.56% tienen pie plano, el que es un porcentaje más alto en relación al grupo control que también tiene pie plano pero no disfunción temporomandibular (30.49%) (Tabla N° 2); con tales resultados se ha procedido a calcular la magnitud del riesgo aplicando el *odss ratio*, el que demuestra la existencia de relación positiva determinando que el riesgo que tienen los estudiantes de secundaria con pie plano a tener disfunción temporomandibular es dos veces mayor en relación a los estudiantes que no tienen pie plano (OR=2,06); y principalmente al realizar la prueba de significación estadística “Prueba No Paramétrica de Chi Cuadrado ( $X^2$ )” el valor calculado de  $X^2=5,0025$ ; es mayor que el valor tabulado  $X^2= 3,841$ , con la seguridad de aceptar la hipótesis en un 97.5% ( $p= 0,025$ ), y al realizar la corrección de Yates tenemos un nivel de significancia de  $p=0.037$ , por lo que este estudio resulta ser un referente en la demostración de esta relación.

Tenemos a continuación la descripción de las particularidades halladas en este estudio:

El análisis de los grados de severidad del pie plano se ha realizado en ambos pies (derecho e izquierdo). Se hace mención que los sujetos de estudio son identificados con pie plano ya sea por la presencia del mismo, en uno o en ambos pies y que además pueden tener grado de severidad diferente en cada pie. Por lo observado el aporte de este estudio es que de 39 estudiantes se observa que en el pie derecho 28 tienen pie plano siendo el grado “I” el que tiene el más alto porcentaje de 42.86% y en el pie izquierdo 32 tienen pie plano y el grado “II” tiene el porcentaje más alto de 40.62%; no se encontró pies con grado “IV”. Se podría especificar de manera general en este estudio que el grado “I” sería el más frecuente, seguido del grado “II”. Contrastando con el grupo de controles se encuentran 25 estudiantes con pie plano, 19 en el pie derecho y 21 en el izquierdo, en este caso el grado “I” con mayor porcentaje en ambos pies, además de dos casos con grado “IV” de pie plano (Tabla N° 2). En cuanto al grado de disfunción temporomandibular en estudiantes con pie plano, el porcentaje más alto fue el grado “leve”, no se encontró estudiantes con grado “severo” (Tabla N° 3). Si lo comparamos con antecedentes de estudios anteriores en los que se observaron solo disfunción temporomandibular tenemos a Campos C. y colaboradores quienes encontraron el 40% de casos con disfunción de grado leve, seguido por el moderado, y en el severo 15% (6). Arroyo P. y Lázaro V obtuvieron de la misma forma que el grado leve tiene el porcentaje más alto. Por lo que coincidiendo con tales estudios, se podría considerar que el grado leve es el

más frecuente. El desplazamiento del cuerpo hacia delante (anteriorización de la cabeza) y la consecuente compensación de la cervical posterior ocasionando el compromiso de la articulación temporomandibular se da a medida que el grado de severidad del pie plano es mayor(33); según los datos obtenidos en nuestro estudio, un alto porcentaje presenta pie plano de grado “I” y grado de disfunción temporomandibular “leve”, y no se hallaron gran número de estudiantes con grados de severidad alta (Tablas N° 2 y 3), podríamos deducir que probablemente éste es el motivo por el que entre el grado de pie plano y el grado de disfunción se encontró una correlación positiva débil (Pie derecho:  $r=0.22$  y pie izquierdo  $r=0.15$ ) (Tabla N° 4), posiblemente un grupo etario mayor y un número superior de sujetos de estudio permitiría determinar una correlación positiva fuerte.

Las observaciones en cuanto a las variables demográficas se tiene, que las edades de 15 y 16 años representan una cantidad mayor siendo el 25% de 16 años y 24% de 15 años (Anexo 04: Tabla N°5). También se encontró que en el grupo casos la cantidad de estudiantes con pie plano son 39 y los del grupo control son 25. De acuerdo a estos totales los estudiantes de 15 años tienen mayor porcentaje de pie plano en ambos grupos de estudio (grupo casos con 25.64% y grupo control con 32%); al igual que el sexo masculino tiene el mayor porcentaje de pie plano en ambos grupos (grupo casos con 51.28% y grupo control 52%) (Anexos 04: Tabla N° 6), estos resultados están bastante equilibrados. Como no se han encontrado antecedentes directos de ambas alteraciones relacionadas, no se tiene datos que aporten similitudes en relación a la edad y sexo.

# **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- ❖ Queda demostrada la relación entre el pie plano y la disfunción temporomandibular en los estudiantes de secundaria, ya que el riesgo que tienen los estudiantes de secundaria con pie plano a tener disfunción temporomandibular es dos veces mayor en relación a los estudiantes que no tienen pie plano y el nivel de significancia obtenido permiten afirmar esta relación.
- ❖ La presencia de disfunción temporomandibular representa la quinta parte de los estudiantes de secundaria del colegio Saco Oliveros Montessori.
- ❖ La presencia de pie plano en estudiantes con disfunción temporomandibular es poco menos de la mitad del grupo estudiado pero mayor en relación a los estudiantes sin disfunción temporomandibular.
- ❖ El grado “I” de pie plano representa el porcentaje más alto en el pie derecho y el grado “II” en el pie izquierdo.
- ❖ El grado de disfunción temporomandibular “leve” es el más frecuente en los niños con pie plano.
- ❖ La relación entre el grado de pie plano y el grado de disfunción temporomandibular es positivamente débil.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Habiendo encontrado una relación estadísticamente significativa, entre el pie plano y la disfunción temporomandibular, se considera al presente estudio como un referente para estudios más específicos, se recomienda realizar estudios en poblaciones y grupos etarios más amplios, con investigaciones de tipo longitudinal y analítico.
- ❖ La presunción teórica confirmada en este estudio sugiere la realización de estudios de análisis biomecánico del cuerpo humano con el objetivo de identificar asociaciones causales entre patologías de zonas distantes.
- ❖ El porcentaje importante de casos encontrados en ambas alteraciones, permite recomendar que se considere necesario "educar para la salud" en este aspecto, a padres, maestros, profesores de educación física, etc., para detectar "signos mínimos" de alteraciones posturales a edades tempranas, y rehabilitar precozmente al niño evitando que se fijen en el tiempo y desencadenen problemas posturales mayores.
- ❖ Se sugiere realizar programas de prevención de alteraciones posturales musculoesqueléticas en el sector de educación.
- ❖ Se recomienda al personal de salud que atiende estos casos, coordinar con otros servicios médicos para un tratamiento multidisciplinario e integral

# **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## **CAPITULO VI**

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Uroz A. V. Influencia de la cirugía percutánea en hallux valgus sobre las presiones plantares en dinámica. Editorial Universidad de Granada. Dpto Enfermería. D.L: GR. 2830- 2008.
2. Corbi S. F. Biomecánica del pie. Presiones plantares y patología. 1ªed. Agosto 2008. p.87-108.
3. De Oliveira A.S, Dias E.M,. Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorder in Brazilian collage students. Brazilian Oral Research 2006; 20: 3-7.
4. Salazar Gomez, C. "Pie plano, como origen de alteraciones biomecánicas en cadena ascendente" Fisioterapia, 2007, Volumen 29, Issue 2, Págs. 80-89.
5. Machado H, Quiros O, Maza P, Fuenmayor D, Jurisic A, Alcedo C, Correlación de la huella plantar y las maloclusiones en niños de 5 a 10 años que asisten a la escuela Arturo Uslar Pietri en Maturín, Edo. Monagas. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria. Edición electrónica junio 2009;1-22 págs.
6. Campos C, Arcanjo G, Almeida I, Análise das disfunções temporomandibulares e da postura cervical em professores da rede pública de ensino com estresse ocupacional. Fortaleza- CE: Faculdade Integrada do Ceará, [200-]. 14 f.



7. Motta P, Gadonski I, Kairalla S, Márcia B "Análise fisioterapêutica da postura e da pressão plantar em indivíduos portadores de má oclusão classes I e II de angle" RUBS, Curitiba, v.1, n.3, p.44-51, set./dez. 2008.
8. Latyn K, Collante B. C. Interrelación de Las Estructuras Cráneo-Cérvico-Mandibulares e Hioideas" Disponible en: <http://odn.unne.edu.ar/Estudio3.pdf>.
9. Fundacion Eroski. Deformidades en los pies de los niños. A quién no le han dolido alguna vez los pies? 2009. Disponible en: <http://revista.consumer.es/web/>
10. Calleja R. Fisioterapia de las patologías del pie. 2º de Fisioterapia 2007/2008. Disponible en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/imprimir.php?id=317>
11. Kapandji I. Fisiología Articular Tomo II - Miembro Inferior. 5ª ed. Panamericana. Madrid. 1999
12. Núñez S, Llanos A. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Edición 2. Elsevier España. Páginas 749 páginas.
13. Moreno de la Fuente. Podología general y Biomecánica. Estudio de la Huella Plantar. MASSON S.A. Elsevier España, 2003 - 313 páginas. P. 89-101.
14. Ojeda B. Su pie... ¿es plano?. Mis niños y yo. Servicio de Rehabilitación del hospital Ortopédico Infantil. Caracas. 21 Jun 2010. Disponible en: <http://www.misninosy yo.com/salud.php?id=3>

15. Yabar F, García O, Villavicencio A, Estudio para el diseño de un Sistema de Baropodométrico Electrónico. Universidad Tecnológica del Perú, Lima 10. 2008
16. Instituto Especializado de Salud del Niño. Compendio Estadístico. Servicio de Ortopedia y Traumatología. Año 1999. Lima-Perú.
17. Hernández G. Prevalencia del pie plano en niños y niñas en las edades de 9 a 12 años. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 6 (23) pp. 165-172 (2006). Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista23/artpieplano.htm>
18. Viladot P, Cohí R, Clavell P. Ortesis y prótesis del aparato locomotor 2.1. Extremidad inferior. Pie plano. 1ª ed Masson S.A. Barcelona. 1988. p. 181-187.
19. Ojeda B. Su pie... ¿es plano?. Mis niños y yo. Servicio de Rehabilitación del hospital Ortopédico Infantil. Caracas. 21 Jun 2010. Disponible en: <http://www.misninosyoyo.com/salud.php?id=3>
20. Thomas M, Graber R, Vanarsdall J, Katherine L. Ortodoncia: Principios y técnicas actuales. Elsevier España, 2006 - 1232 páginas. P.331-336.
21. Romero F. Ajuste Oclusal Por Desgaste Selectivo Una Solución Conservadora Para La Disfunción Temporomandibular. Dawson Center for Advanced Dental Education, St. Petersburg Florida
22. Fuentes F. R. Apuntes de fisiología oral. Facultad de medicina. Dpto Odontología. Disponible en: [www.med.ufro.cl/clases\\_apuntes/...oral/.../apuntes-fisiologia-oral-2010.pdf](http://www.med.ufro.cl/clases_apuntes/...oral/.../apuntes-fisiologia-oral-2010.pdf)

- 23.** Espinoza R. L. Los desórdenes temporomandibulares y su relación con los niveles de stress en el personal de tropa que realizo servicio militar voluntario en la ciudad de Lima en el año 2011. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad Nacional Federico Villarreal. 2010.
- 24.** Molano T. N. Características posturales de los niños de la escuela José Maria Obando de la ciudad de Popoyan. Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 70 - Marzo de 2004.
- 25.** Evcik D, Aksoy A. Relationship between head posture and temporomandibular dysfunction syndrome. Journal of Musculoskeletal Pain. v.12. n2. pg19. 2004.
- 26.** Carossa S. Catapano S. Previgliano V. Preti G. The incidence of craniomandibular disorders in patients with cervical dysfunctions. A clinico-statistical assessment. Minerva Stomatol. 1993 May. 42(5). 229-33.
- 27.** Lázaro V. J., Alvarado M. S., Validación del Índice Anamnésico Simplificado de Fonseca para el Diagnóstico de Trastornos Temporomandibulares. Odontologia. Clín.-Científ., Recife, 8 (2): 163-168, abr/jun., 2009.
- 28.** Munhoz. C; Marques P. Avaliação global da postura ortostática de indivíduos portadores de distúrbios internos da articulação temporomandibular. Aplicabilidade de métodos clínicos, fotográficos e radiográficos. São Paulo; s.n; 2001. VIII,103 p.
- 29.** Arroyo P., Carlos. Relación entre signos y síntomas de desórdenes temporomandibulares y disarmonías oclusales en estudiantes de odontología de la U.N.M.S.M (tesis para obtener el grado académico de

- magíster en Estomatología). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 1999.
- 30.**Marzola F. Marques A. Marzola C. Contribuição da fisioterapia para a odontologia nas disfunções da articulação temporomandibular. Rev. Odonto ciênc;17(36):119-134, abr.-jun. 2002.
- 31.**Busquet L. Las Cadenas Musculares Tomo I – Tronco y Columna Vertebral. Tomo III. Miembros Inferiores. 3° ed. Paidotribo – Barcelona.2004.
- 32.** Grau L. Fernández L. Gonzales G. Osorio N. Algunas consideraciones sobre trastornos temporomandibulares. Rev Cubana Estomatol 2005; 42(3)
- 33.** Arizmendi L. Pastrana H. Rodríguez L. Prevalencia de pie plano en niños de Morelia. Revista Mexicana de Pediatría Vol 71 Num 2, 2004, pp 66-69.
- 34.**Daza L. Evaluación Clínico-Funcional del Movimiento Corporal Humano. Exámen de la postura. 1°ed. Bogotá. Editorial Médica Panamericana S. A. 2007. p . 248-249
- 35.**DeCS. Disponible en: <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>

## **ANEXOS**

## ANEXO 01

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**  
**AREA TERAPIA FISICA Y REHABILITACIÓN**

Nombres : \_\_\_\_\_  
Edad : \_\_\_\_\_ Sexo : Masculino ( ) Femenino ( )

**ANTECEDENTES:** Marque con una "X"

<b>He recibido en los últimos 6 meses o recibiré los siguientes tratamientos:</b>	
Ortopédico ( <i>Corrección de deformidades musculares y óseos</i> )	
Ortodóntico ( <i>corrección de dientes o maxilares</i> )	
<b>Actualmente padezco las siguientes enfermedades:</b>	
Artritis reumatoide( <i>inflamación de las articulaciones</i> )	
Otitis ( <i>Inflamación del oído</i> )	
Sinusitis ( <i>Inflamación de senos paranasales</i> )	
Neuralgias( <i>Dolor intenso, punzante en un lado de la cara</i> )	
Cáncer	
<b>Actualmente he sufrido traumatismos graves en general:</b>	

### CUESTIONARIO (FONSECA, 1992)

El cuestionario está compuesto por diez preguntas para las cuales son posibles las respuestas A VECES, SÍ Y NO. Para cada pregunta Usted debe señalar solamente una respuesta.

		A VECES	SI	NO
1	¿Es difícil para usted abrir la boca?			
2	¿Es difícil para usted mover la mandíbula para los lados?			
3	¿Siente cansancio o dolor muscular cuando mastica?			
4	¿Tiene usted dolores frecuentes de cabeza?			
5	¿Tiene dolores en la nuca o tortícolis?			
6	¿Sufre usted de dolores de oído o en sus articulaciones temporomandibulares?			
7	¿Ha notado ruidos en la Articulaciones temporomandibulares cuando mastica o cuando abre la boca?			
8	¿Usted aprieta o rechina (frota) los dientes?			
9	¿Siente que al cerrar la boca, sus dientes encajan mal?			
10	¿Usted se considera una persona tensa (nerviosa)?			

**No llenar las siguientes líneas**

<b>TOTAL</b>				
<b>GRADO DE DTM:</b>				

## ANEXO 02

<b>IMPRONTA PLANTAR</b>		PIE (    )
Nombres	: _____	
Edad	: _____	Sexo: Masculino (    ) Femenino (    )
Ángulo de Clarke:	Pie Plano: SI (    ) NO (    )	GRADO: I (    ) II (    ) III (    ) IV (    )

## **ANEXO 03**

### **“PIE PLANO Y DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DEL COLEGIO SACO OLIVEROS MONTESSORI. LIMA-CERCADO. 2010”**

**Investigador:** Natali Machicao Curazi

#### **Propósito**

La Universidad Nacional Mayor de San Marcos realiza estudios sobre la salud de la población en edad escolar en Lima-Perú. El pie plano es una alteración en la forma del pie que condiciona a la persona en una desalineación postural problemas de inestabilidad, dolor muscular, cansancio. Así mismo la Disfunción Temporomandibular es un trastorno de la función de la articulación temporomandibular indispensable para la masticación, esta desarmonía ocasionan dolor, fatiga muscular, ruidos articulares y deformidades faciales.

Actualmente hay muchas personas que presentan pie plano y disfunción temporomandibular, se necesita saber quien tiene estos problemas, y si ambas están relacionadas. Para esto se puede evaluar si se tiene pie plano con un podógrafo y la disfunción temporomandibular con un cuestionario llamado Índice Anamnésico Simplificado de Fonseca.

#### **Participación**

Este estudio pretende conocer si la persona que tiene pie plano podría también tener disfunción temporomandibular, al identificar estos problemas podríamos ayudarlos a corregir tales alteraciones así como prevenir, detener, controlar o disminuir mayores complicaciones como los defectos posturales y dificultad para la masticación. Si usted permite que su hijo/a participe en el estudio, únicamente va llenar un cuestionario de diez preguntas acerca de la articulación temporomandibular y ponerse de pie descalzo sobre un podógrafo que registrará su huella plantar, para ello solo tendrá que retirarse las medias y pararse sobre una plataforma plana, limpia sin necesidad de contactar sus pies con la tinta que permite registrar su huella plantar.

#### **Riesgos del Estudio**

Este estudio no representa ningún riesgo para su hijo/a. Para su participación sólo es necesaria su autorización, la toma del cuestionario mencionado y el registro de su huella plantar.

#### **Beneficios del Estudio**

Es importante señalar que con la participación de su hijo/hija, ustedes contribuyen a mejorar los conocimientos en el campo, de la salud. Al concluir el estudio como agradecimiento a los padres y a sus hijos se les dará los resultados de si tiene pie plano o disfunción temporomandibular, además de pautas para guiarlos a corregir tales problemas previniendo complicaciones mayores.

#### **Costo de la Participación**

La participación en el estudio no tiene ningún costo para usted. Las medidas se realizarán con la autorización del colegio, durante los periodos de clases, sin interrumpir actividades como por ejemplo exámenes. También se tendrá la colaboración de los maestros de grado para organizar a los alumnos.



**Confidencialidad**

Toda la información obtenida en el estudio es completamente confidencial, solamente los miembros del equipo de trabajo conocerán los resultados y la información.

Con esto ninguna persona ajena a la investigación podrá conocer los nombres de los participantes.

**Requisitos de Participación**

Los posibles candidatos/candidatas deberán ser estudiantes de secundaria. Al aceptar la participación deberá firmar este documento llamado consentimiento, con lo cual autoriza y acepta la participación en el estudio voluntariamente. Sin embargo, si usted no desea participar el estudio por cualquier razón, puede retirarse con toda libertad sin que esto represente algún gasto, pago o consecuencia negativa por hacerlo.

**Donde conseguir información**

Para cualquier consulta, queja o comentario favor comunicarse con Int. Natali Machicao Curazi, al teléfono celular 995604500 en horario de oficina, donde con mucho gusto serán atendidos.

**Declaración Voluntaria**

Yo he sido informado(a) del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informado(a) de la forma de cómo se realizará el estudio y de cómo se tomarán las mediciones. Estoy enterado(a) también que puede de participar o no continuar en el estudio en el momento en el que lo considere necesario, o por alguna razón específica, sin que esto represente que tenga que pagar, o recibir alguna represalia de parte del equipo, del colegio o de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Por lo anterior acepto voluntariamente que mi hijo/hija o menor del cual soy tutor responsable participe en la investigación de:

**“PIE PLANO Y DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR  
EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA. COLEGIO SACO OLIVEROS  
MONTESSORI. LIMA-CERCADO. 2010.”**

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2010

Nombre del Alumno / Alumna: \_\_\_\_\_

## ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_ he sido informado (a) que la Investigadora **Natali Machicao Curazi** de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, del Área de Terapia Física y Rehabilitación, está realizando un estudio que permitirá conocer la relación entre el ***Pie Plano y la Disfunción Temporomandibular***.

Yo he elegido libremente participar en el estudio.

- Entiendo que para esto debo responder un cuestionario que dura alrededor de 15 minutos.
- Entiendo que me descalzaré y quitaré las medias para que registren mi huella plantar, sin mancharme mis pies.
- Entiendo que mi participación es enteramente voluntaria y que si me rehúso a contestar cualquier pregunta o no participar de la toma de huella plantar, se respetará mi elección, así como que puedo retirarme voluntariamente en cualquier momento del estudio sin que esto ocasione algún tipo de sanción.
- Entiendo que participar en el estudio no conlleva riesgo alguno, más aún, permitirá conocer que personas de mi edad presentan este tipo de problemas, y que pueden tratarlos a tiempo.
- Entiendo que la información obtenida de mí será tratada de manera confidencial.
- Entiendo que si firmo este papel quiere decir que lo leí o que alguien me lo leyó y que decido participar de este estudio. Además que si decido cambiar de idea después de empezar el estudio puedo retirarme.

Se me ha preguntado si tengo alguna duda acerca del estudio en este momento.

Sé que si en un futuro tuviera alguna duda del mismo puedo contactar a la Señorita Natali Machicao Curazi de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, del Área de Terapia Física y Rehabilitación, en el teléfono celular 995604500.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante del estudio.

Fecha \_\_\_\_\_

## ANEXO 04

**TABLA N° 5**

**DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR (GRUPO CASOS) SEGÚN EDAD EN  
ESTUDIANTES DE SECUNDARIA. COLEGIO SACO OLIVEROS  
MONTESSORI. LIMA-CERCADO. 2010**

Edad	N°	%
12	10	12.20
13	12	14.63
14	13	15.85
15	20	24.39
16	21	25.61
17	4	4.88
18	2	2.44
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>100</b>

**TABLA N° 6**

**VARIABLES DEMOGRÁFICAS, ESTUDIANTES QUE TIENEN PIE PLANO,  
CON Y SIN DISFUNCIÓN TEMPOROMANDIBULAR (N=64) COLEGIO SACO  
OLIVEROS MONTESSORI. LIMA – CERCADO 2010.**

EDAD	CASOS		CONTROL	
	N°	%	N°	%
12	7	17.95	3	12.00
13	6	15.38	2	8.00
14	8	20.51	6	24.00
15	10	25.64	8	32.00
16	7	17.95	5	20.00
17	1	2.56	1	4.00
18	0	0.00	0	0
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

SEXO	CASOS		CONTROL	
	N°	%	N°	%
Femenino	19	48.72	12	48.00
Masculino	20	51.28	13	52.00
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>